

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-023068

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

G06F 13/00

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 08-174705

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1996

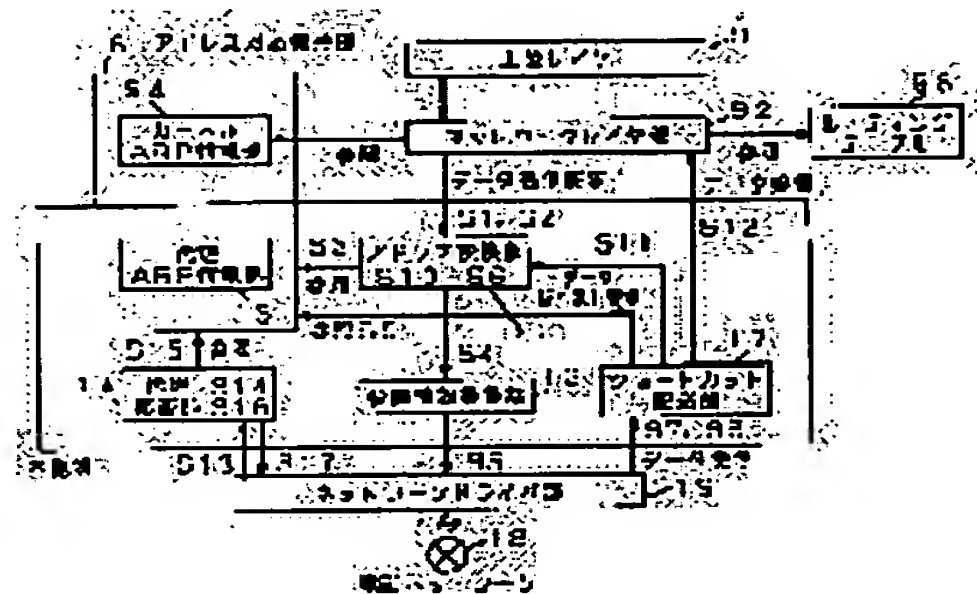
(72)Inventor : WADA HIROMI  
FUKUSHIMA HIDEAKI

## (54) MOBILE COMMUNICATION METHOD AND MOBILE COMMUNICATION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To execute IP(internet protocol) mobile communication, without mounting a Mobile IP protocol by substitutionally answering a conversion result at the time of receiving a conversion request from a logical address to a physical address.

**SOLUTION:** A position information-storing part 12 holds the correspondence of a MAC address with a telephone number, executes conversion from the MAC address obtained by an address-converting part to the telephone number and obtains present position information of a terminal which is indicated by the telephone number from the telephone number. A substitute answering part 14 extracts ARP(address resolution protocol) Request from broadcast-type packets which are fetched from a network driver part 19, refers to ARP information (the corresponding of an IP address and the MAC(multiplied analog component) address) held by an address corresponding-holding part 16 and transmits requested ARP information to the transmission source IP address of ARP Request as ARP Respons. Thus, address conversion is executed at the time of the conversion request from the logical address to the physical address, and its result is transmitted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The address-mapping attaching part holding the address mapping of the physical address and the logical address which are the communication device connected to the network which supports a move by the link level, and were assigned to the terminal, The address-conversion process which performs address conversion to the aforementioned physical address from the aforementioned logical address, The current position acquisition process of gaining the current position of the terminal specified by the physical address from the aforementioned physical address, The connection process which connects the link level with the terminal shown in the aforementioned current position, The mobile-communications technique characterized by having the surrogate response process which will change by driving the aforementioned address-conversion process if the conversion demand to a physical address is from the logical address, and sends out the result to the terminal of a requiring agency.

[Claim 2] The mobile-communications technique characterized by having the shortcut delivery process of conveying data to the target terminal according to the aforementioned data delivery process in the mobile-communications technique according to claim 1 when the current position gained according to the aforementioned current position acquisition process is the same area as a transmitting agency terminal.

[Claim 3] The mobile-communications technique characterized by the aforementioned positional information being a general calling area in the mobile-communications technique according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The mobile-communications technique characterized by the aforementioned positional information being an information which pinpoints the base station where the terminal can communicate now in the mobile-communications technique according to claim 1 or 2.

[Claim 5] In the mobile-communications technique according to claim 1, 2, 3, or 4 the address mapping of a physical address and the logical address It is the correspondence of a Media Access Control Address and the telephone number assigned to the terminal at the time of subscriber registration of a terminal. the aforementioned address-conversion process The IP address conversion process changed into a Media Access Control Address from an IP address, It consists of a Media Access Control Address conversion process changed into the telephone number from a Media Access Control Address. It is the address-conversion process which changes further into the telephone number the Media Access Control Address obtained according to the aforementioned IP address conversion process according to the aforementioned Media Access Control Address conversion process. The kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence being henceforth described to be ARP information) of the IP address of a terminal, and a Media Access Control Address into the kernel ARP information table currently held in the communication module of the concerned communication system with the aforementioned address-mapping hold process, It consists of a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table. Or it is what is registered into the aforementioned Proxy ARP information table. at least -- ARP information on the terminal on a telephone network -- the aforementioned kernel ARP information table -- The broadcasting process which incorporates the Ethernet frame of the broadcasting type delivered on the circuit between a terminal and the concerned communication system with the aforementioned address-conversion result sending-out process, When it is ARP request, it consists of a response process which sends the ARP response to a transmitting agency terminal. the aforementioned data delivery process The mobile-communications technique characterized by being IP packet delivery process which delivers IP packet to the terminal specified by the sending place Media Access Control Address of IP packet delivered from the terminal.

[Claim 6] In the mobile-communications technique according to claim 1, 2, 3, or 4 the address mapping of a physical address and the logical address It is the correspondence of a Media Access Control Address and the telephone number assigned to the terminal which comes to hand from a terminal at the time of position registration of a terminal. the aforementioned address-conversion process The IP address conversion process changed into a Media Access Control Address from an IP address, It consists of a Media Access Control Address conversion process changed into the telephone number from a Media Access Control Address. It is the address-conversion process which changes further into the telephone number the Media Access Control Address obtained according to the aforementioned IP address conversion process according to the aforementioned Media Access Control Address conversion process. The kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence being henceforth described to be ARP information) of the IP address of a terminal, and a Media Access Control Address into the kernel ARP information table currently held in the communication module of the concerned communication system with the

aforementioned address-mapping hold process, It consists of a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table. Or it is what is registered into the aforementioned Proxy ARP information table. at least -- ARP information on the terminal on a telephone network -- the aforementioned kernel ARP information table -- The broadcasting process which incorporates the Ethernet frame of the broadcasting type delivered on the circuit between a terminal and the concerned communication system with the aforementioned address-conversion result sending-out process, When it is ARP request, it consists of a response process which sends the ARP response to a transmitting agency terminal. the aforementioned data delivery process The mobile-communications technique characterized by being IP packet delivery process which delivers IP packet to the terminal specified by the sending place Media Access Control Address of IP packet delivered from the terminal.

[Claim 7] Mobile-communications equipment possessing the mobile-communications technique according to claim 1, 2, 3, 4, 5, or 6.

[Claim 8] The disk unit which stores the program which realizes the mobile-communications technique according to claim \*, \*, \*, \*, \*, \*, or \*.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] In link levels, such as a telephone-switchboard system and a wireless-LAN system, this invention relates to the technique and equipment which enable it to continue IP communication, even if it moves to the area of a subnetwork different to IP terminal connected to the network or network which has the move FM.

[0002]

[Description of the Prior Art] Mobile for realizing a continuation of IP communication, without making an application program notice, even if it moves the internetwork which has the network address where IP (Internet protocol) terminal is different in international standardization organization IETF (Internet Engineering Task Force) in the U.S. The standardization proposal of IP protocol is deliberated.

[0003] However, this Mobile IP protocol is not a thing with consideration to the case where mobile communications are supported by the low-ranking layer from IP layer, and it assumes that broadcasting is supported by the low-ranking layer. In usual LAN environment, the lower layer of IP is a transmission line which does not support mobile communications, such as Ethernet with which broadcasting is supported.

[0004] Mobile which is the move management in IP layer when the yard wireless LAN which supports the public wireless-telephone network currently used by the cellular phone or PHS telephone, yard wireless-telephone networks, such as PHS, and roaming as a lower layer of IP layer is assumed. There is a problem that it will be redundant that both move managements in the lower layer which supports IP and a move work, and memory resources and CPU resources will be consumed vainly.

[0005] However, Mobile Even if IP terminal which does not mount IP protocol tends to depend and carry out IP mobile communications only to the move FM of lower layers, such as a wireless-telephone network which supports a move, it is unrealizable with the following problems.

[0006] Drawing 6 is Mobile when a wireless-telephone screen oversize is divided into some IP subnetworks. A mode that it cannot continue communicating normally even if IP terminal unit which does not mount IP protocol tends to perform the move between IP subnetworks from which a wireless-telephone screen oversize is different is shown.

[0007] In drawing 6, BSs 1-3 are base stations which control the Hertzian wave of a radio area, in BS1, BS2 constitutes radio area B and BS3 constitutes radio area C for radio area A. As a subnetwork of IP, the IP subnetwork NA presupposes that the IP subnetwork NB is assigned to radio area A, and IP subnetwork NC is assigned to radio area B to radio area C. The IP subnetworks NA and NB and the subnetwork used as the backbone of NC are set to NX. That is, while each BSs 1-3 are base stations which perform radio control, they are the configurations of also performing an operation of an IP router. The IP address belonging to the IP subnetwork NA is assigned, and terminals A1 and A2 presuppose that the IP address belonging to IP subnetwork NC is assigned by the IP address belonging to the IP subnetwork NB, and the terminals C1 and C2 at a terminal B1 and B-2. As for connecting with BS1, or 2 and 3 in all the radio areas A, B, and C, all the terminals A1, A2, and B1, B-2, and C1 and C2 are possible.

[0008] Usually, the line connection of a telephone specifies a partner terminal by the telephone number, and establishes a circuit between partner terminals. However, in order to transmit and receive IP packet of arbitrary \*\*\*\*s on the circuit of a telephone, it is unrealizable if a specific partner and a specific circuit are connected.

[0009] Drawing 7 is a block diagram of the conventional communication device. The conventional communication device 90 is connected to LAN96 in drawing 7. A communication device 90 consists of the high order layer 91 which shows all the protocol stacks more than a transport layer, the network-layer section 92 which performs the protocol of a Network layer, the network driver section 95 which manages I/O of the data with LAN96, routing table 93 referred to when the network-layer section 92 performs path control, and a kernel ARP information bureau 94 which refers to in order to obtain the physical address of a sending place.

[0010] If a sending-out demand of data is received, by referring to routing table 93 and the kernel ARP table 94, the network-layer section 92 of the conventional communication device 90 will determine the physical address of a sending place, will drive the network driver section 95, and will send out data on LAN96.

[0011] The mode at the time of communicating with the terminal unit which the conventional communication device moves is explained, referring to drawing 6 and the drawing 7.

[0012] In drawing 6, the IP terminal A1 is carried out to having made it move to radio area C from radio area A. The IP terminal A2 must change the IP address of a terminal A1 into a Media Access Control Address first, in order to transmit IP packet to A1. For this reason, a terminal A2 is ARP (Address Resolution Protocol) in order



to change into a Media Access Control Address from the IP address of a terminal A1. It is going to transmit Request. However, when the wireless-telephone network is not supporting broadcasting, it is ARP to a terminal A1. Since Request does not reach, nobody answers but a terminal A2 has as a result the problem that it cannot communicate with a terminal A1.

[0013] When the wireless-telephone network is not supporting broadcasting, by a certain technique, the network driver section 95 of a communication device 90 is the aforementioned ARP. A response cannot be returned if it does not have ARP information concerning a terminal A1 though Request is received. Even when it has ARP information, a terminal except terminal A1 does not return a response.

[0014] Terminals other than terminal A1 substitute a terminal A1, and it is ARP. The technique of the Proxy ARP of sending Response to the transmitting origin of ARPRequest is learned. However, the manager is maintaining the update of correspondence of a physical address and the logical address by the handicraft, and there is a problem that an error also tends to happen that it tends to take time (refer to joint establishment publication "network construction by TCP/IP" p.221 Section 16.5 Proxy ARP).

[0015] The communication with IP terminal which moves like in the networks [ which were described above ] top which have a move FM by the link level, such as a telephone network, was not realized.

[0016] this invention is Mobile, when it is made in view of such a trouble and a move FM is offered by a network or the network. It aims at offering the IP mobile-communications technique which enables it to continue a communication, and equipment, without rebooting reconfiguration and the application program of a network environment, even if it moves to IP subnetwork which is different to IP terminal even if it does not mount IP protocol.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, the mobile-communications technique according to claim 1 The address-mapping attaching part holding the address mapping of the physical address and the logical address which are the communication device connected to the network which supports a move by the link level, and were assigned to the terminal, The address-conversion process which performs address conversion to the aforementioned physical address from the aforementioned logical address, The current position acquisition process of gaining the current position of the terminal specified by the physical address from the aforementioned physical address, It is characterized by having the connection process which connects the link level with the terminal shown in the aforementioned current position, and the surrogate response process which will change by driving the aforementioned address-conversion process if the conversion demand to a physical address is from the logical address, and sends out the result to the terminal of a requiring agency.

[0018] It is characterized by equipping the mobile-communications technique according to claim 2 with the shortcut delivery process of conveying data to the target terminal according to the aforementioned data delivery process when the current position gained according to the aforementioned current position acquisition process is the same area as a transmitting agency terminal.

[0019] As for the mobile-communications technique according to claim 3, a positional information according to claim 1 is characterized by being a general calling area.

[0020] It is characterized by the mobile-communications technique according to claim 4 being an information to which a positional information according to claim 1 pinpoints the base station where the terminal can communicate now.

[0021] The mobile-communications technique according to claim 5 the address mapping of the aforementioned physical address and the logical address It is the correspondence of a Media Access Control Address and the telephone number assigned to the terminal at the time of subscriber registration of a terminal. the aforementioned address-conversion process The IP address conversion process changed into a Media Access Control Address from an IP address, It consists of a Media Access Control Address conversion process changed into the telephone number from a Media Access Control Address. It is the address-conversion process which changes further into the telephone number the Media Access Control Address obtained according to the aforementioned IP address conversion process according to the aforementioned Media Access Control Address conversion process. The kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence being henceforth described to be ARP information) of the IP address of a terminal, and a Media Access Control Address into the kernel ARP information table currently held in the communication module of the concerned communication system with the aforementioned address-mapping hold process, It consists of a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table. Or it is what is registered into the aforementioned Proxy ARP information table. at least -- ARP information on the terminal on a telephone network -- the aforementioned kernel ARP information table -- The broadcasting process which incorporates the Ethernet frame of the broadcasting type delivered on the circuit between a terminal and the concerned communication system with the aforementioned address-conversion result sending-out process, When it is ARP request, it consists of a response process which sends the ARP response to a transmitting agency terminal. the aforementioned data delivery process The mobile-communications technique characterized by being IP packet delivery process which delivers IP packet to the terminal specified by the sending place Media Access Control Address of IP packet delivered from the terminal.

[0022] The mobile-communications technique according to claim 6 the address mapping of the aforementioned physical address and the logical address It is the correspondence of a Media Access Control Address and the

telephone number assigned to the terminal which comes to hand from a terminal at the time of position registration of a terminal. the aforementioned address-conversion process The IP address conversion process changed into a Media Access Control Address from an IP address. It consists of a Media Access Control Address conversion process changed into the telephone number from a Media Access Control Address. It is the address-conversion process which changes further into the telephone number the Media Access Control Address obtained according to the aforementioned IP address conversion process according to the aforementioned Media Access Control Address conversion process. The kernel ARP information table registration process of registering correspondence (this correspondence being henceforth described to be ARP information) of the IP address of a terminal, and a Media Access Control Address into the kernel ARP information table currently held in the communication module of the concerned communication system with the aforementioned address-mapping hold process. It consists of a Proxy ARP information table registration process of holding ARP information which cannot be registered into ARP information table because of network mismatching on a Proxy ARP table. Or it is what is registered into the aforementioned Proxy ARP information table. at least — ARP information on the terminal on a telephone network — the aforementioned kernel ARP information table — The broadcasting process which incorporates the Ethernet frame of the broadcasting type delivered on the circuit between a terminal and the concerned communication system with the aforementioned address-conversion result sending-out process. When it is ARP request, it consists of a response process which sends the ARP response to a transmitting agency terminal. the aforementioned data delivery process It is characterized by being IP packet delivery process which delivers IP packet to the terminal specified by the sending place Media Access Control Address of IP packet delivered from the terminal.

[0023]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained in detail using a drawing.

[0024] Drawing 1 is a block diagram showing the configuration of the mobile-communications equipment which mounts the mobile-communications technique of this invention. Mobile-communications equipment is the configuration of having added the address-conversion section 11, the positional-information acquisition section 12, the address-mapping attaching part 16, the surrogate response section 14, and the shortcut delivery section 17 between the network-layer sections 92 and the network driver sections 95 in the conventional communication device 90 shown in drawing 7. The network driver section 19 has the function to connect this mobile-communications equipment to the telephone network 18.

[0025] The address-mapping attaching part 16 consists of a kernel ARP information bureau 94 and a Proxy ARP information bureau 13. The kernel ARP information bureau 94 points out ARP table mounted with UNIX operating system, and shows the example of a display of ARP table in drawing 2. In addition to ARP information held in the aforementioned kernel ARP information bureau 94, the Proxy ARP information bureau 13 holds ARP information which is not adjusted with the network address currently assigned to the concerned mobile-communications equipment. In addition, the Proxy ARP information bureau may also hold ARP information currently held in the kernel ARP information bureau.

[0026] The address-conversion section 11 is changed into the Media Access Control Address which corresponds from the IP address specified as sending place address of IP (Internet protocol) packet of which sending was required from the network-layer section 92 with reference to the correspondence table of the logical address and a physical address which the address-mapping attaching part 16 holds. IP packet which should transmit with the conversion result is passed to the positional-information acquisition section 12.

[0027] The positional-information acquisition section 12 holds correspondence of a Media Access Control Address and the telephone number, and changes it into the telephone number from the Media Access Control Address obtained in the aforementioned address-conversion section. Furthermore, the current position information on the terminal shown by the telephone number is acquired from the telephone number. In the case of PHS telephone, a current position information is a general calling area. Or the telephone is the information which shows the base station connected now.

[0028] By the aforementioned positional-information acquisition section 12, since the positional information in the telephone network in the end of a transmitting nose of cam was obtained, the network driver 19 transmits the data with the Request to Send to the target sending place, choosing the path in a telephone network efficiently.

[0029] The surrogate response section 14 is ARP out of the packet of the broadcasting type incorporated from the network driver section 19. It is ARP about ARP information demanded with reference to ARP information (correspondence of an IP address and a Media Access Control Address) which extracts Request and the aforementioned address-mapping attaching part 16 holds. It is referred to as Response and is ARP. It transmits to transmitting agency IP address \*\* of Request.

[0030] The shortcut delivery section 17 tries conversion for the sending place IP address of IP packet which the network driver section 19 received to a Media Access Control Address by the aforementioned address-conversion section 11. When conversion is successful, a positional information is obtained from the network-layer section 92 by the positional-information acquisition section like the case where a send-data demand is received, and it sends out to the telephone network 18 through a network driver. When conversion went wrong and carries out, IP packet is passed to the network-layer section 92, and delivery of the packet is left to usual IP routing.

[0031] It is ARP to drawing 5 about the flow chart in the case of receiving data for the flow chart in the case of

sending out data to drawing 3 in the telephone network 18 to drawing 4. The flow chart in the case of receiving Request is shown. In drawing 5, S1, S2, etc. show a processing step from drawing 3, and it has written also in the fraction to which it is related in drawing 1.

[0032] Processing at the time of data sending out is explained using drawing 3. If the network-layer section 92 which received the Request to Send of IP packet from the high order layer 91 has the sending place IP address of the aforementioned IP packet with reference to the kernel ARP information bureau 94, it will send IP packet Request to Send to the address-conversion section 11. In S1, the address-conversion section 11 receives IP packet Request to Send from the network-layer section 92. In S2, the address-conversion section 11 takes out a sending place IP address from IP packet which received. In S3, the address-conversion section 11 uses the aforementioned sending place IP address as a key, and refer to the address-mapping attaching part 16 for it. In S10, when the aforementioned sending place IP address is in the address-mapping attaching part 16, a Media Access Control Address is obtained. However, in this example, since processings from S1 to S3 and equivalent processing have already been performed in the network-layer section 92, processing of S1 to S3 may not be. In S4, the positional information of the terminal which corresponds from the obtained Media Access Control Address is obtained. In the case of a yard PHS network, a positional information is a general calling area. Or it is the information which shows the base station in the yard PHS exchange to which the terminal is connected now, and its yard PHS exchange. In S5, a call request is sent out to the network driver section 19 to the base station of the position shown by the positional information obtained by S4. In S3, when there is no aforementioned sending place IP address in the address-mapping attaching part 16, IP packet which received the Request to Send from the network-layer section 92 is discarded. Since this means that the terminal of a sending place is not connected to the present network, it is satisfactory.

[0033] Thus, when the Request to Send of IP packet is received from IP layer, the aforementioned IP packet will be delivered in the most efficient path in a telephone network using the move FM in a telephone network by acquiring ARP information on the terminal connected to a telephone network from a Proxy ARP information bureau.

[0034] Processing at the time of a data reception is explained using drawing 4. If the concerned mobile-communications equipment receives IP packet through the network driver section 19 from the telephone network 18, in S7, the shortcut delivery section 17 will seize first. In S8, the shortcut delivery section 17 takes out the sending place IP address of the IP packet. Refer to the ARP information on the address-mapping attaching part 16 for the shortcut delivery section 17 in S9. S11 is processing in case there is an ARP information on relevance, and since it sends out by return before leaving the aforementioned receiving IP packet to the IP routing of the network-layer section 92, it is passed to the address-conversion section 11. Subsequent processing becomes the same as that of processing after S10 of drawing 3. S12 is the case where there is no ARP information on relevance, is passed to the network-layer section 92 and left to usual IP routing.

[0035] Thus, about the packet of \*\*\*\*\* which can specify a position in a telephone network, it can deliver in a telephone network, without checking, before passing IP layer, extracting and passing IP layer. Thereby, by some IP address, it will be transmitted to another network and IP packet which may follow an inefficient path can be efficiently sent to a partner terminal.

[0036] Drawing 5 is used and it is ARP. Processing at the time of Request reception is explained. Setting to S13, the surrogate response section 14 is ARP by the telephone network 18 to network driver section 19 course. Request is received. It is ARP which the surrogate response section 14 received in S14. The IP address of the address-conversion origin demanded by Request is taken out. In S15, the aforementioned IP address is changed into a Media Access Control Address with reference to the address-mapping attaching part 16. It is ARP about correspondence of the IP address obtained in S16, and a Media Access Control Address. It assembles as a packet of Response. The network driver section 19 is minded in S17, and it is ARP by telephone network 18 course. It is ARP to the demand origin of Request. Response is transmitted. When there is no ARP information on relevance in the address-mapping attaching part 16 in S15 and the concerned mobile-communications equipment is an IP router, the concerned mobile-communications equipment constitutes ARP information to the IP address which is not held to the address-mapping attaching part 16 using the Media Access Control Address of the concerned mobile-communications equipment, and it is ARP. You may deliver Response. It is ARP complemented by the Media Access Control Address of the concerned mobile-communications equipment in order to cause derangement of a network, when the concerned mobile-communications equipment takes the configuration of a bridge. It is better for there to be no Response the delivery.

[0037] Thus, ARP transmitted in advance of sending out of IP packet in a telephone network By answering Request in the surrogate, IP packet will be delivered to the concerned mobile-communications equipment on a nearby telephone network. It is enabled to guide IP packet which may follow a redundant path by usual IP routing to the concerned mobile-communications equipment, and to send IP packet by the optimum communication path in a telephone network by some IP address, by this.

[0038] When the base station in the example of a system configuration shown in drawing 6 is transposed to the mobile-communications equipment of this invention, C2 is Mobile from a terminal A1. It is enabled to perform IP communication mutually, moving radio area A to C freely without mounting IP protocol.

[0039] In drawing 6, the case where it is going to connect to the terminal A1 which the terminal A2 moved to radio area C is explained. First, a terminal A2 is ARP which specified the IP address as logical address of a terminal A1. Request is sent out on radio area A. Since the terminal A1 which should answer it with original is not in this radio area A, a response is impossible. Base station BS1 which is the mobile-communications



equipment of this invention instead is the aforementioned ARP. ARP to Request Response is created and it sends out to radio area A. When radio area A is supporting broadcasting, naturally BS1 is ARP. Even when Request can be received and broadcasting is not being supported, a terminal A2 is connected with base station BS1, and it is ARP. It is possible to transmit and receive Request/Response. A terminal A2 is the aforementioned ARP. Since a Media Access Control Address can come to hand as a physical address of a terminal A1 from Response, IP packet of the Media Access Control Address \*\* is transmitted to BS1. Even if this Media Access Control Address is actually a Media Access Control Address of a terminal A1, it may be a Media Access Control Address of BS1. BS1 obtains the positional information of the terminal A1 which is the target terminal from the IP address or Media Access Control Address of the packet which received on the level of the link layer which controls a radio area before raising IP packet which received to IP layer. In this example, the positional information shows radio area C. BS1 transmits IP packet to BS3 which controls radio area C, and is sent to the target terminal A1 by the link layer of BS3.

[0040] Thus, routing is not carried out by IP layer until it is sent to a terminal A1 by BS3 from BS1 course. However, there is also the implementation technique which connects by IP link between BS1 and BS3.

[0041] If IP layer is passed by BS1 or BS3, path control will be carried out by the IP address of a terminal A1, IP packet will be sent, the IP subnetwork NA, i.e., radio area A, to which the IP address of a terminal A1 belongs in this case, and the terminal A1 which is not in radio area A any longer cannot receive the packet of \*\*\*\*\*.

[0042] Next, the case where a terminal C1 sends out IP packet to a terminal A1 is explained, referring to drawing 6. First, it is ARP the terminal C1 specified the IP address of a terminal A1 to be like the case of a terminal A2. Request is sent out in radio area C. A terminal A1 is substituted with reference to a Proxy ARP information table, and BS3 is ARP. Response is transmitted. When broadcasting is supported in radio area C, terminal A1 self responds, and it is ARP. You may transmit Response. A terminal C1 is ARP. Since the Media Access Control Address of a terminal A1 can be obtained from Response, IP packet of terminal A1 \*\* is sent out in radio area C. When it can link directly between terminals in radio area C, a terminal A1 can receive IP packet which the terminal C1 delivered. Or a terminal A1 can receive the packet from a terminal C1 through BS3. In case BS3 is minded, before the shortcut delivery section 17 shown in drawing 1 driving and passing IP packet to IP layer of BS3, the packet of terminal A1 \*\* is turned up and delivered in radio area C.

[0043] Next, how to receive correspondence and the positional information of the logical address of the terminal in the network where the move management equipment of this invention supports a move, and a physical address is explained. for example, . Since it is possible to perform position registration whenever a radio area changes when a radio area consists of a PHS yard network, it can notify to BS that the terminal advanced into the area by this position registration sequence. A terminal can notify correspondence of the IP address assigned to self at BS, and a Media Access Control Address to this position registration. Between BSs, when informations are exchanged mutually periodically or there is position registration, by the technique of notifying an information mutually, the information on the terminal in C can come to hand from radio area A.

[0044] Or it is also possible for the registration information to come to hand with reference to the time of position registration of a terminal occurring by registering correspondence of the IP address assigned to each terminal and a Media Access Control Address at the time of subscriber registration of a terminal.

[0045]

[Effect of the Invention] According to the mobile-communications technique concerning a claim 1, about the terminal connected to the network which supports a move Correspondence of the logical address and a physical address, By answering the conversion result in the surrogate, when the correspondence information on a positional information is held from a physical address and the conversion demand to a physical address is received from the logical address By changing into a physical address from the logical address, acquiring the current position information on the target terminal from the physical address further, and delivering there, when the Request to Send to the terminal specified by a certain logical address occurs The mobile communications of the terminal which communicates each other without the mobile-communications device in the layer which specifies each other by the physical address by the logical address at the logical address using the mobile-communications device of the layer which specifies each other are made possible. Thereby, the terminal with the logical address does not need to have the protocol of move management correspondence, and there is little amount of the memory used and it can constitute the move terminal which has additional coverage also in a CPU power.

[0046] Conversion to a physical address is performed from the logical address by the link layer, and it judges whether it is a terminal in the concerned network, when data are received from a network according to the mobile-communications technique concerning a claim 2, before carrying out routing by the network layer, without passing a network layer, if it is a terminal in the concerned network, it will turn up by the link layer and data sending out will be carried out at the target terminal, and it is enabled to communicate by the optimum communication path in the concerned network.

---

[Translation done.]



( 誌＋要約＋請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開平10-23068  
(43)【公開日】平成10年(1998)1月23日  
(54)【発明の名称】移動通信方法と移動通信装置  
(51)【国際特許分類第6版】

H04L 12/56  
G06F 13/00  
H04Q 7/22  
7/28

【F1】

H04L 11/20 102 A 9744-5K  
G06F 13/00  
H04Q 7/04 J  
K

【審査請求】未請求

【請求項の数】8

【出願形態】OL

【全頁数】10

(21)【出願番号】特願平8-174705

(22)【出願日】平成8年(1996)7月4日

(71)【出願人】

【識別番号】000005821

【氏名又は名称】松下電器産業株式会社

【住所又は居所】大阪府門真市大字門真1006番地

(72)【発明者】

【氏名】和田 浩美

【住所又は居所】大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】福嶋 秀晃

【住所又は居所】大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】滝本 智之(外1名)

(57)【要約】

【課題】端末の移動をサポートするネットワークの移動管理機能を利用し、IP端末にMobile IPを実装することなしに、IP移動通信機能を実現する。

【解決手段】代理ARP情報部、アドレス変換部、位置情報獲得部、代理応答部、ショートカット配送部から構成される。端末の移動をサポートするネットワーク上のIP端末のARP情報をアドレス対応保持部に保持し、上位レイヤからIPパケットの送信要求を受信すると、アドレス対応保持部に保持しているARP情報を参照し、さらに位置情報保持部からその端末の位置を得ることにより、当該ネットワークにおいて最適な通信経路または回線を確立する。または、当該ネットワークからIPパケットを受信すると、ショートカット配送部により、IPレイヤにパケットを渡す前にアドレス変換部と位置情報保持部により送信先IP端末の位置を参照し、得られた場合は折り返して当該ネットワーク内でIPパケットの配送を行う。

【特許請求の範囲】

【請求項1】リンクレベルで移動をサポートするネットワークに接続される通信装置であって、端末に割り当てられた物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応を保持するアドレス対応保持部と、前記論理アドレスから前記物理アドレスにアドレス変換を行うアドレス変換工程と、前記物理アドレスからその物理アドレスで特定される端末の現在位置を獲得する現在位置獲得工程と、前記現在位置に示される端末とのリンクレベルの接続を行う接続工程と、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求があれば前記アドレス変換工程を駆動して変換を行い、その結果を要求元の端末に送出する代理応答工程とを備えていることを特徴とする移動通信方法。

【請求項2】請求項1記載の移動通信方法において、前記現在位置獲得工程により獲得した現在位置が送信元端末と同じエリアである場合に前記データ配送工程により目的の端末にデータを搬送するショートカット配送工程を備えていることを特徴とする移動通信方法。

【請求項3】請求項1または2記載の移動通信方法において、前記位置情報とは、一斉呼出エリアであることを特徴とする移動通信方法。

【請求項4】請求項1または2記載の移動通信方法において、前記位置情報とは、現在その端末が通信可能な基地局を特定する情報であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項5】請求項1、2、3または4記載の移動通信方法において、物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の加入者登録時に端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項6】請求項1、2、3または4記載の移動通信方法において、物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の位置登録時に端末から入手する端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項7】請求項1、2、3、4、5または6記載の移動通信方法を具備する移動通信装置。

【請求項8】請求項1、2、3、4、5、6または7記載の移動通信方法を実現するプログラムを格納するディスク装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電話交換機システムや無線LANシステムなど、リンクレベルでは移動管理機能を有している網またはネットワークに接続されるIP端末に対して異なるサブネットワークのエリアに移動してもIP通信を継続することを可能にする方法と装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】米国の国際標準化団体IETF(Internet Engineering Task Force)において、IP(インターネットプロトコル)端末が異なるネットワークアドレスを持つネットワーク間を移動しても、アプリケーションプログラムに気づかせることなく、IP通信の継続を実現するためのMobile IPプロトコルの標準化案が審議されている。

【0003】しかしながら、このMobile IPプロトコルはIPレイヤより下位のレイヤで移動通信がサポートされる場合を考慮したものではなく、また、下位のレイヤでブロードキャストがサポートされていることを仮定している。通常のLAN環境では、IPの下位レイヤは、ブロードキャストがサポートされているイーサネット等の移動通信をサポートしない伝送路である。

【0004】IPレイヤの下位レイヤとして、セルラー電話やPHS電話で使用されている公衆無線電話網や、PHSなどの構内無線電話網、ローミングをサポートする構内無線LANなどを想定すると、IPレイヤにおける移動管理であるMobile IPと移動をサポートする下位レイヤにおける移動管理の両方が働くことは冗長であり、メモリ資源やCPU資源を無駄に消費することになるという問題がある。

【0005】しかしながら、Mobile IPプロトコルを実装しないIP端末が、移動をサポートする無線電話網などの下位レイヤの移動管理機能だけに頼って、IP移動通信しようとしても、以下の問題により実現できない。

【0006】図6は、無線電話網上をいくつかのIPサブネットに分割した場合、Mobile IPプロトコルを実装していないIP端末装置が無線電話網上の異なるIPサブネット間の移動を行おうとしても正常に通信を行う続けることはできない様子を示したものである。

【0007】図6において、BS1～3は、無線エリアの電波を制御するベースステーションであり、BS1は無線エリアAを、BS2は無線エリアBを、BS3は無線エリアCを構成している。IPのサブネットとして、無線エリアAにはIPサブネットNAが、無線エリアBにはIPサブネットNBが、無線エリアCにはIPサブネットNCが割り当てられているとする。IPサブネットNAとNB、NCのバックボーンとなるサブネットをNXとする。すなわち、各BS1～3は、無線制御を行うベースステーションであると同時に、IPルータの動作も行う構成である。端末A1とA2は、IPサブネットNAに属するIPアドレスが割り振られ、端末B1とB2には、IPサブネットNBに属するIPアドレス、端末C1とC2には、IPサブネットNCに属するIPアドレスが割り振られているとする。すべての端末A1、A2、B1、B2、C1、C2は、すべての無線エリアA、B、CにおいてBS1または2、3と接続することは可能である。

【0008】通常、電話の回線接続は、電話番号により相手端末を特定し、相手端末との間に回線を確立する。しかしながら、電話の回線上で任意の相手宛のIPパケットを送受信するためには、特定の相手と回線を接続してしまうと実現できない。

【0009】図7は、従来の通信装置のブロック図である。図7において、従来の通信装置90はLAN96に接続されている。通信装置90は、トランスポート層以上のすべてのプロトコルスタックを示す上位レイヤ91と、ネットワーク層のプロトコルを実行するネットワークレイヤ部92と、LAN96とのデータの入出力をつかさどるネットワークドライバ部95と、ネットワークレイヤ部92が経路制御を行う時に参照するルーティングテーブル93と、送信先の物理アドレスを得るために参照するカーネルARP情報部94とから構成される。

【0010】従来の通信装置90のネットワークレイヤ部92はデータの送出要求を受けると、ルーティングテーブル93やカーネルARPテーブル94を参照することによって送信先の物理アドレスを決定し、ネットワークドライバ部95を駆動してLAN96上にデータの送出を行なっている。

【0011】図6と図7を参照しながら、従来の通信装置が移動する端末装置と通信しようとした場合の様子を説明する。

【0012】図6において、IP端末A1を無線エリアAから無線エリアCに移動させたとする。IP端末A2がA1にIPパケットを送信するには、まず、端末A1のIPアドレスをMACアドレスに変換しなければならない。このため、端末A2は端末A1のIPアドレスからMACアドレスに変換するため、ARP(Address Resolution Protocol) Requestの送信を行おうとする。しかしながら、無線電話ネットワークがブロードキャストをサポートしていない場合は、端末A1にARP Requestが到達しないため、誰も応答せず、結果として端末A2は端末A1と通信することができないという問題がある。

【0013】無線電話ネットワークがブロードキャストをサポートしていない場合に何らかの方法によって、通信装置90のネットワークドライバ部95が前記ARP Requestを受信したとしても、端末A1に関するARP情報を持っていない場合は応答を返すことはできない。ARP情報を持っている場合でも端末A1以外の端末が応答を返すことはない。

【0014】端末A1以外の端末が端末A1に代わってARP ResponseをARP Requestの送信元へ送るという代理ARPという方法が知られている。しかしながら、物理アドレスと論理アドレスの対応の更新を管理者が手作業で保守しており、時間がかかりやすく誤りも起こりやすいという問題がある(共立出版「TCP/IPによるネットワーク構築」p. 221 16. 5節 代理ARP 参照)。

【0015】以上述べたように、電話ネットワークなど、リンクレベルで移動管理機能を有するネットワーク上を移動するIP端末との通信は実現されていなかった。

【0016】本発明は、かかる問題点を鑑みてなされたものであり、網またはネットワークにより移動管理機能が提供される場合に、Mobile IPプロトコルを実装しなくてもIP端末に対して、異なるIPサブネットへ移動してもネットワーク環境の再設定やアプリケーションプログラムを再起動することなしに、通信を継続することを可能にするIP移動通信方法と装置を提供することを目的とする。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1記載の移動通信方法は、リンクレベルで移



動をサポートするネットワークに接続される通信装置であって、端末に割り当てられた物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応を保持するアドレス対応保持部と、前記論理アドレスから前記物理アドレスにアドレス変換を行うアドレス変換工程と、前記物理アドレスからその物理アドレスで特定される端末の現在位置を獲得する現在位置獲得工程と、前記現在位置に示される端末とのリンクレベルの接続を行う接続工程と、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求があれば前記アドレス変換工程を駆動して変換を行い、その結果を要求元の端末に送出する代理応答工程とを備えていることを特徴とする。

【0018】請求項2記載の移動通信方法は、前記現在位置獲得工程により獲得した現在位置が送信元端末と同じエリアである場合に前記データ配送工程により目的の端末にデータを搬送するショートカット配送工程を備えていることを特徴とする。

【0019】請求項3記載の移動通信方法は、請求項1記載の位置情報が、一斉呼出エリアであることを特徴とする。

【0020】請求項4記載の移動通信方法は、請求項1記載の位置情報が、現在その端末が通信可能な基地局を特定する情報であることを特徴とする。

【0021】請求項5記載の移動通信方法は、前記物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の加入者登録時に端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【0022】請求項6記載の移動通信方法は、前記物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の位置登録時に端末から入手する端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0024】図1は、本発明の移動通信方法を実装する移動通信装置の構成を示すブロック図である。移動通信装置は、図7で示した従来の通信装置90におけるネットワークレイヤ部92とネットワークドライバ部95との間に、アドレス変換部11と位置情報獲得部12とアドレス対応保持部16と代理応答部14とショートカット配送部17とを追加した構成である。ネットワークドライバ部19は本移動通信装置を電話ネットワーク18に接続する機能を有している。

【0025】アドレス対応保持部16は、カーネルARP情報部94と代理ARP情報部13から構成される。カーネルARP情報部94はUNIXオペレーティングシステムで実装されているARPテーブルを指し、図2にARPテーブルの表示例を示す。代理ARP情報部13は前記カーネルARP情報部94に保持されるARP情報に加えて、当該移動通信装置に割り当てられているネットワークアドレスと整合しないARP情報を保持する。なお、代理ARP情報部はカーネルARP情報部に保持されているARP情報をも保持していてもよい。

【0026】アドレス変換部11は、アドレス対応保持部16が保持している論理アドレスと物理アドレスの対応表を参照し、ネットワークレイヤ部92から送信を要求されたIP（インターネットプロトコル）パケットの送信先アドレスとして指定されているIPアドレスから対応するMACアドレスに変換する。その変換結果と共に送信すべきIPパケットを位置情報獲得部12に渡す。

【0027】位置情報獲得部12は、MACアドレスと電話番号の対応を保持しており、前記アドレス変換部で得られたMACアドレスから電話番号に変換する。さらに電話番号からその電話番号で示される端末の現在位置情報を得る。現在位置情報とは、PHS電話の場合は一斉呼出エリアである。または、その電話が現在接続されている基地局を示す情報である。

【0028】前記位置情報獲得部12により、送信先端末の電話ネットワークにおける位置情報を得ることができたので、ネットワークドライバ19は、送信要求のあったデータを電話ネットワークの中の経路を効率的に選択しながら目的の送信先に送信する。

【0029】代理応答部14は、ネットワークドライバ部19より取り込んだブロードキャストタイプのパケットの中からARP Requestを抽出し、前記アドレス対応保持部16が保持するARP情報（IPアドレスとMACアドレスの対応）を

参照し、要求されたARP情報をARP Respon sとしてARP R questの送信元IPアドレス宛に送信する。

【0030】ショートカット配送部17は、ネットワークドライバ部19が受信したIPパケットの送信先IPアドレスを前記アドレス変換部11によりMACアドレスに変換を試みる。変換が成功した場合は、ネットワークレイヤ部92からデータ送信要求を受信した場合と同様に、位置情報獲得部により位置情報を得、ネットワークドライバを介して電話ネットワーク18に送出する。変換が失敗した場合は、ネットワークレイヤ部92にIPパケットを渡し、通常のIPルーティングにそのパケットの配送を委ねる。

【0031】図3に電話ネットワーク18へデータを送出する場合のフローチャートを、図4にデータを受信する場合のフローチャートを、図5にARP Requestを受信する場合のフローチャートを示す。図3から図5において、S1、S2などは処理ステップを示し、それを図1中の関連する部分にも書き込んである。

【0032】図3を用いて、データ送付時の処理を説明する。上位レイヤ91からIPパケットの送信要求を受けたネットワークレイヤ部92は、カーネルARP情報部94を参照し、前記IPパケットの送信先IPアドレスがあれば、アドレス変換部11にIPパケット送信要求を送る。S1において、アドレス変換部11はネットワークレイヤ部92からIPパケット送信要求を受信する。S2において、アドレス変換部11は受信したIPパケットから送信先IPアドレスを取り出す。S3において、アドレス変換部11は前記送信先IPアドレスをキーにしてアドレス対応保持部16を参照する。S10において、前記送信先IPアドレスがアドレス対応保持部16にある場合はMACアドレスを得る。ただし、本実施例においては、S1からS3までの処理と同等の処理が、ネットワークレイヤ部92においてすでに行われているので、S1からS3の処理はなくてもよい。S4において、得られたMACアドレスから対応する端末の位置情報を得る。構内PHS網の場合は、位置情報は一斉呼出エリアである。あるいは、その端末が現在接続されている構内PHS交換機とその構内PHS交換機内の基地局とを示す情報である。S5において、S4で得られた位置情報で示された位置の基地局に対して発呼要求をネットワークドライバ部19に送出する。S3において、前記送信先IPアドレスがアドレス対応保持部16にない場合はネットワークレイヤ部92から送信要求を受けたIPパケットを廃棄する。これは送信先の端末が現在ネットワークに接続されていないことを意味しているので問題はない。

【0033】このように、IPレイヤからIPパケットの送信要求を受信すると、電話ネットワークに接続される端末のARP情報を代理ARP情報部から得ることによって、電話ネットワーク内の移動管理機能を利用して、電話ネットワーク内で最も効率的な経路で前記IPパケットは送出されることとなる。

【0034】図4を用いて、データ受信時の処理を説明する。電話ネットワーク18からネットワークドライバ部19を介して当該移動通信装置がIPパケットを受信すると、まずS7においてショートカット配送部17が横取りする。S8において、ショートカット配送部17はそのIPパケットの送信先IPアドレスを取り出す。S9において、ショートカット配送部17はアドレス対応保持部16のARP情報を参照する。S11は、該当のARP情報がある場合の処理であり、前記受信IPパケットをネットワークレイヤ部92のIPルーティングに委ねる前に折り返し送出するため、アドレス変換部11に渡す。以降の処理は図3のS10以降の処理と同じになる。S12は、該当のARP情報がない場合であり、ネットワークレイヤ部92に渡し、通常のIPルーティングに委ねる。

【0035】このように、電話ネットワーク内で位置を特定することができる端末宛のパケットについては、IPレイヤに渡す前にチェックして抽出し、IPレイヤに渡すことなく、電話ネットワーク内で配送することができる。これにより、IPアドレスによっては、別のネットワークに転送されてしまい、非効率的な経路をたどるかもしれないIPパケットを効率よく相手端末に届けることができる。

【0036】図5を用いて、ARP Request受信時の処理を説明する。S13において、代理応答部14は、電話ネットワーク18からネットワークドライバ部19経由でARP Requestを受信する。S14において、代理応答部14は受信したARP Requestで要求されているアドレス変換元のIPアドレスを取り出す。S15において、アドレス対応保持部16を参照し、前記IPアドレスをMACアドレスに変換する。S16において、得られたIPアドレスとMACアドレスの対応をARP Responseのパケットとして組み立てる。S17において、ネットワークドライバ部19を介して電話ネットワーク18経由でARP Requestの要求元にARP Responseを送信する。S15において、アドレス対応保持部16に該当のARP情報がない場合は、当該移動通信装置がIPルータである場合は、当該移動通信装置はアドレス対応保持部16に保持していないIPアドレスに対しては、当該移動通信装置のMACアドレスを用いてARP情報を構成し、ARP Responseを送出してもよい。当該移動通信装置がブリッジの構成を取る場合は、ネットワークの混乱を招くため、当該移動通信装置のMACアドレスにより補完したARP Responseは送出しない方がよい。

【0037】このように、電話ネットワーク内で、IPパケットの送出に先だって送信されるARP Requestに代理で応答することにより、最寄りの電話ネットワーク上の当該移動通信装置にIPパケットは送出されることとなる。これにより、IPアドレスによっては、通常のIPルーティングにより冗長な経路をたどる可能性のあるIPパケットを当該移動通信装置に誘導し、電話ネットワーク内の最適な通信経路でIPパケットを届けることが可能になる。

【0038】図6で示したシステム構成例におけるベースステーションを本発明の移動通信装置に置き換えると、端末A1からC2はMobile IPプロトコルを実装することなしに、無線エリアAからCを自由に移動しながら、互いにIP通信を行うことが可能になる。

【0039】図6において、端末A2が無線エリアCに移動した端末A1に対して接続しようとする場合について説明する。まず、端末A2は端末A1の論理アドレスとしてIPアドレスを指定したARP Requestを無線エリアA上に送出する。本来ながらそれに応答すべき端末A1はこの無線エリアA内にはいないので、応答はできない。代わりに本発明の移動通信装置であるベースステーションBS1が前記ARP Requestに対するARP Responseを作成して無線エリアAに送出する。無線エリアAがブロードキャストをサポートしている場合は、BS1は当然ARP Requestを受信できるし、ブロードキャストをサポートしていない場合でも、端末A2はベースステーションBS1と接続し、ARP Request/Responseの送受信を行うことが可能である。端末A2は前記ARP Respon s から端末A1の物理アドレスとしてMACアドレスを入手できるので、そのMACアドレス宛のIPパケットをBS1に送信する。このMACアドレスは実際に端末A1のMACアドレスであっても、BS1のMACアドレスであってもよい。BS1は受信したIPパケットをIPレイヤに上げる前に、無線エリアを制御するリンクレイヤのレベルで受信したパケットのIPアドレスまたはMACアドレスから目的の端末である端末A1の位置情報を得る。本実施例においては、その位置情報は、無線エリアCを示すものである。BS1は無線エリアCを制御するBS3にIPパケットを転送し、BS3のリンクレイヤで目的の端



末A1に届けられる。

【0040】このようにBS1からBS3経由で端末A1に届けられるまでは、IPレイヤでルーティングされることはない。ただし、BS1とBS3の間はIPリンクで接続する実現方法もある。

【0041】BS1またはBS3でIPレイヤに渡してしまうと、端末A1のIPアドレスにより経路制御されてしまい、この場合は、端末A1のIPアドレスが属するIPサブネットNAすなわち無線エリアAにIPパケットは送られることになり、もはや無線エリアAにいない端末A1は自分宛のパケットを受信することができない。

【0042】次に図6を参照しながら、端末C1が端末A1にIPパケットを送出する場合について説明する。まず、端末A2の場合と同様に端末C1は端末A1のIPアドレスを指定したARP Requestを無線エリアC内に送出する。BS3は代理ARP情報テーブルを参照し、端末A1に代わってARP Responseを送信する。無線エリアCにおいてブロードキャストがサポートされる場合は、端末A1自身が応えてARP Responseを送信してもよい。端末C1はARP Responseより端末A1のMACアドレスを得ることができるので、端末A1宛のIPパケットを無線エリアC内に送出する。無線エリアCにおいて端末間で直接リンクすることができる場合は、端末A1は端末C1が送出したIPパケットを受信することができる。または、BS3を介して端末A1は端末C1からのパケットを受信することができる。BS3を介する際には、図1で示したショートカット配送部17が駆動され、BS3のIPレイヤにIPパケットが渡される前に端末A1宛のパケットは折り返され、無線エリアC内に送出される。

【0043】次に本発明の移動管理装置が移動をサポートするネットワーク内の端末の論理アドレスと物理アドレスの対応や位置情報を入手する方法について説明する。例えば、無線エリアがPHS構内網で構成される場合は、無線エリアが切り替わる度に位置登録を実行させることが可能であるので、端末はこの位置登録シーケンスによりエリア内に進入したことをBSに通知することができる。この位置登録に端末はBSに自身に割り当てたIPアドレスとMACアドレスの対応を通知することができる。BS間は互いに定期的に情報を交換し合うかまたは位置登録があった時に情報を通知し合うなどの方法によって、無線エリアAからC内の端末の情報を入手することができる。

【0044】または、端末の加入者登録時に各端末に割り当てられたIPアドレスとMACアドレスの対応を登録しておくことにより、その登録情報を端末の位置登録が発生した時に参照して入手することも可能である。

【0045】

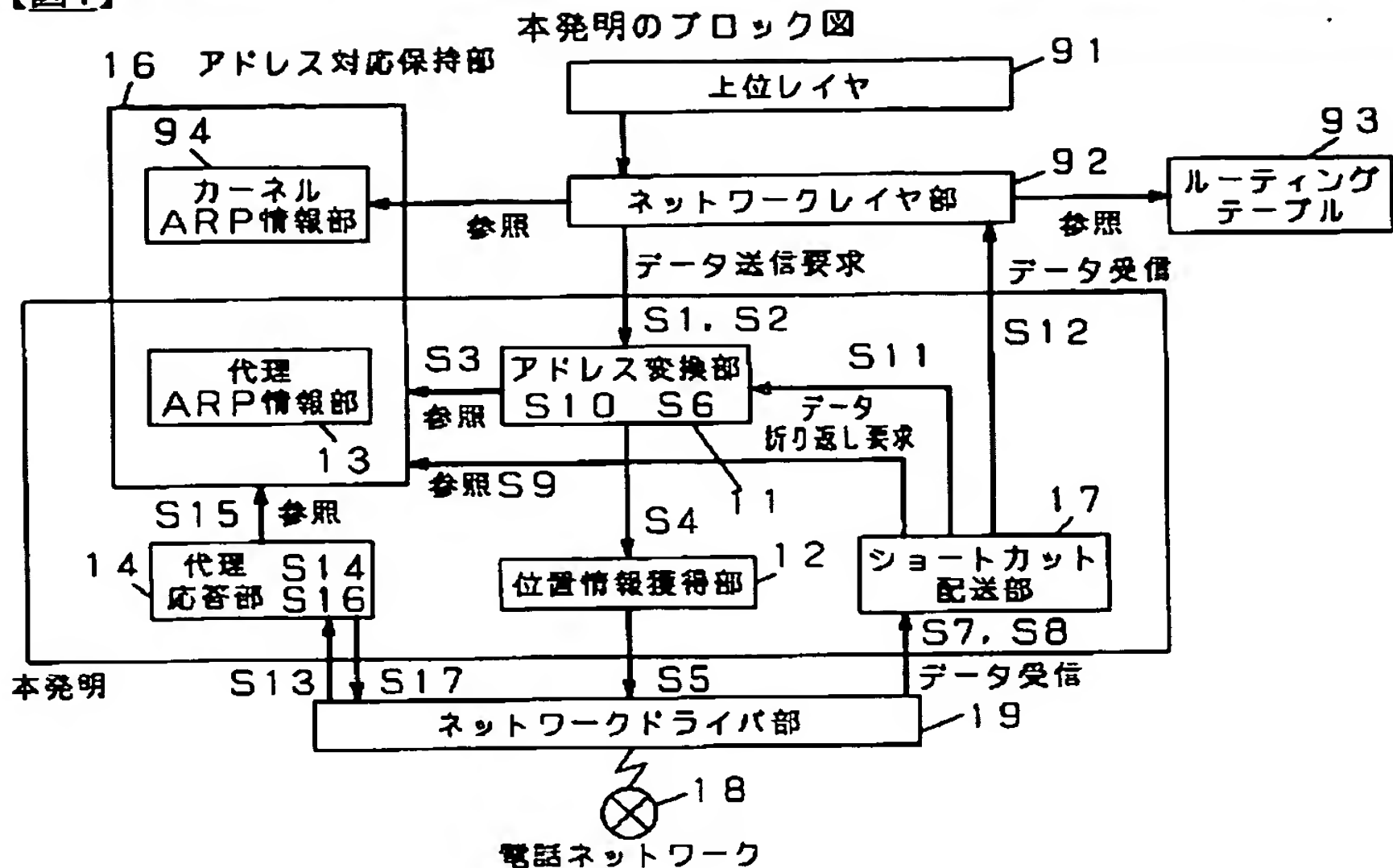
【発明の効果】請求項1に係る移動通信方法によれば、移動をサポートするネットワークに接続される端末について論理アドレスと物理アドレスの対応と、物理アドレスから位置情報への対応情報を保持し、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求を受信した時に代理でその変換結果を応答することにより、ある論理アドレスで特定される端末への送信要求が発生した場合に、論理アドレスから物理アドレスへ変換し、さらにその物理アドレスから目的の端末の現在位置情報を獲得し、そこへ配送することにより、論理アドレスで互いを特定するレイヤにおける移動通信機構なしに、物理アドレスで互いを特定するレイヤの移動通信機構を利用して、論理アドレスで互いに通信し合う端末の移動通信を可能にしている。これにより、論理アドレスを持つ端末は移動管理対応のプロトコルを持つ必要がなく、メモリ使用量が少なく、CPUパワーにも余裕のある移動端末を構成することができる。

【0046】請求項2に係る移動通信方法によれば、ネットワークからデータを受信した際に、ネットワークレイヤでルーティングされる前にリンクレイヤで論理アドレスから物理アドレスへの変換を行い、当該ネットワーク内の端末であるか否かを判定し、当該ネットワーク内の端末であれば、ネットワークレイヤに渡すことなく、リンクレイヤで折り返し、目的の端末にデータ送出されることとなり、当該ネットワーク内で最適な通信経路で通信することが可能になる。



図面

【図1】



【図2】

(a) ARP情報の表示例

論理アドレス (IPアドレス)      物理アドレス (MACアドレス)

```
# arp -a
babel (132.182.13.2) at 8:0:20:6:28:8c
rodem (132.182.13.3) at 0:0:6b:80:4:c8
pinoco (132.182.13.19) at 8:0:20:20:44:81
suisui (132.182.13.90) at 8:0:20:e:bf:16
```

ホスト名

(b) ARP情報の内部保持構造例

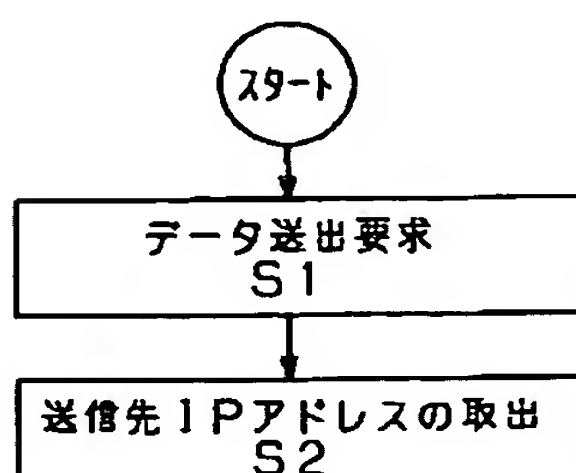
論理アドレスに対応      物理アドレスに対応      使用中であることを示す

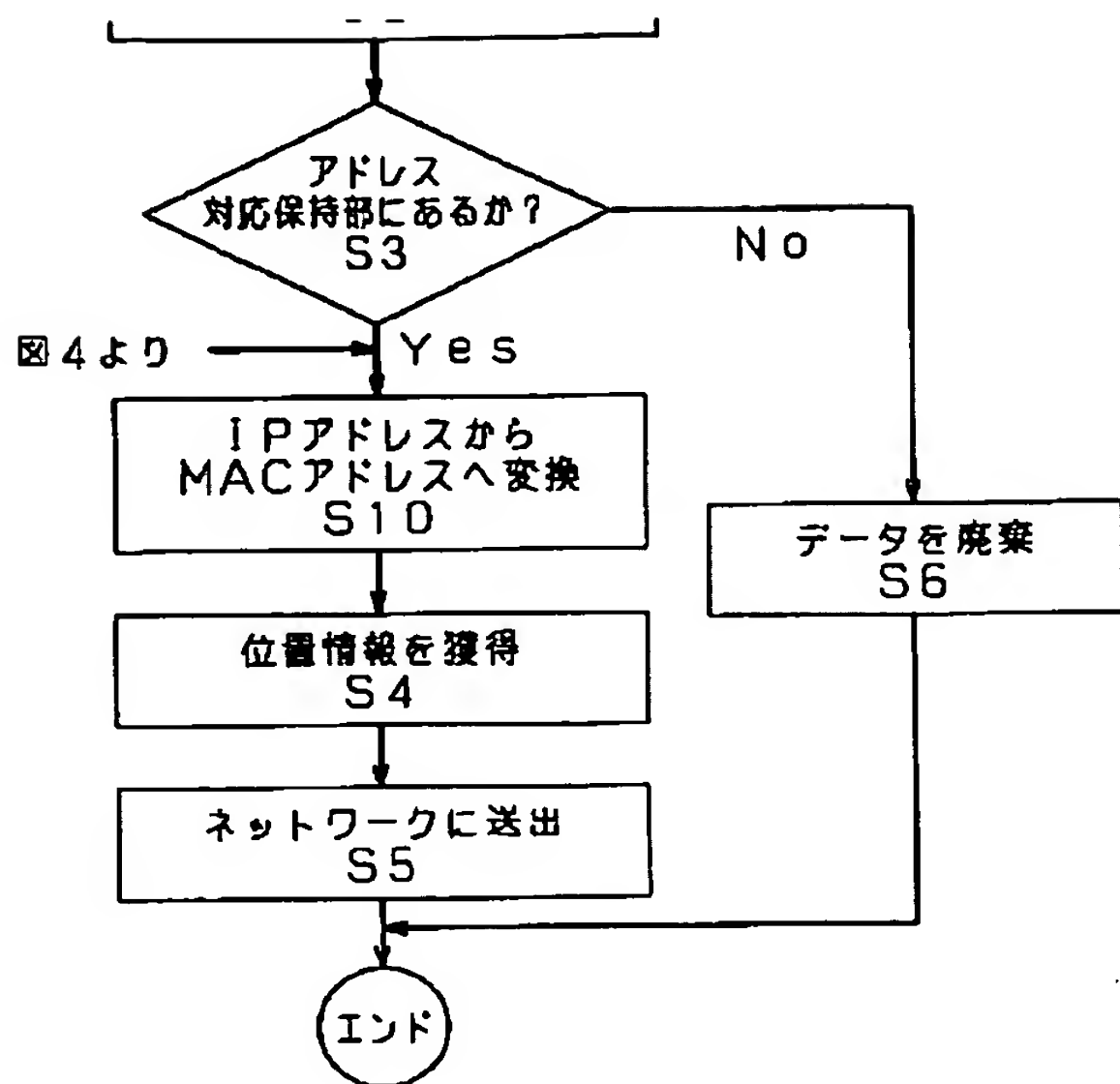
プロトコルアドレス	ハードウェアアドレス	フラグ
132.182.13.2	8:0:20:6:28:8c	0x01
132.182.13.3	0:0:6b:80:4:c8	0x04
:	:	!

パーマネントのエントリであることを示す

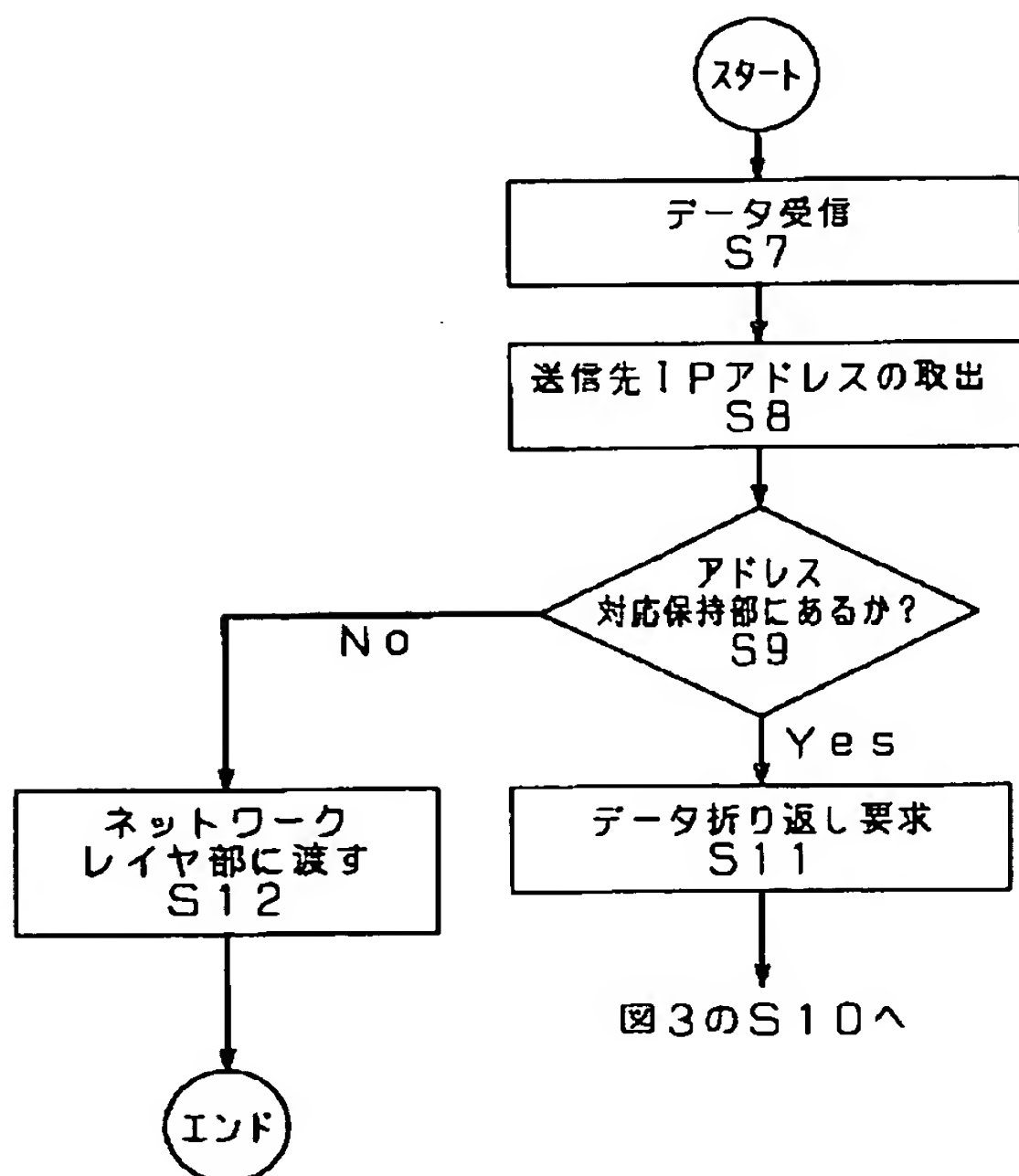
【図3】

データ送出時のフローチャート

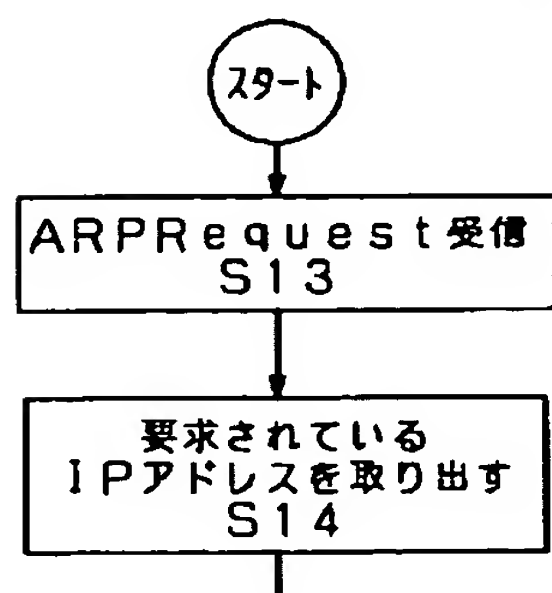


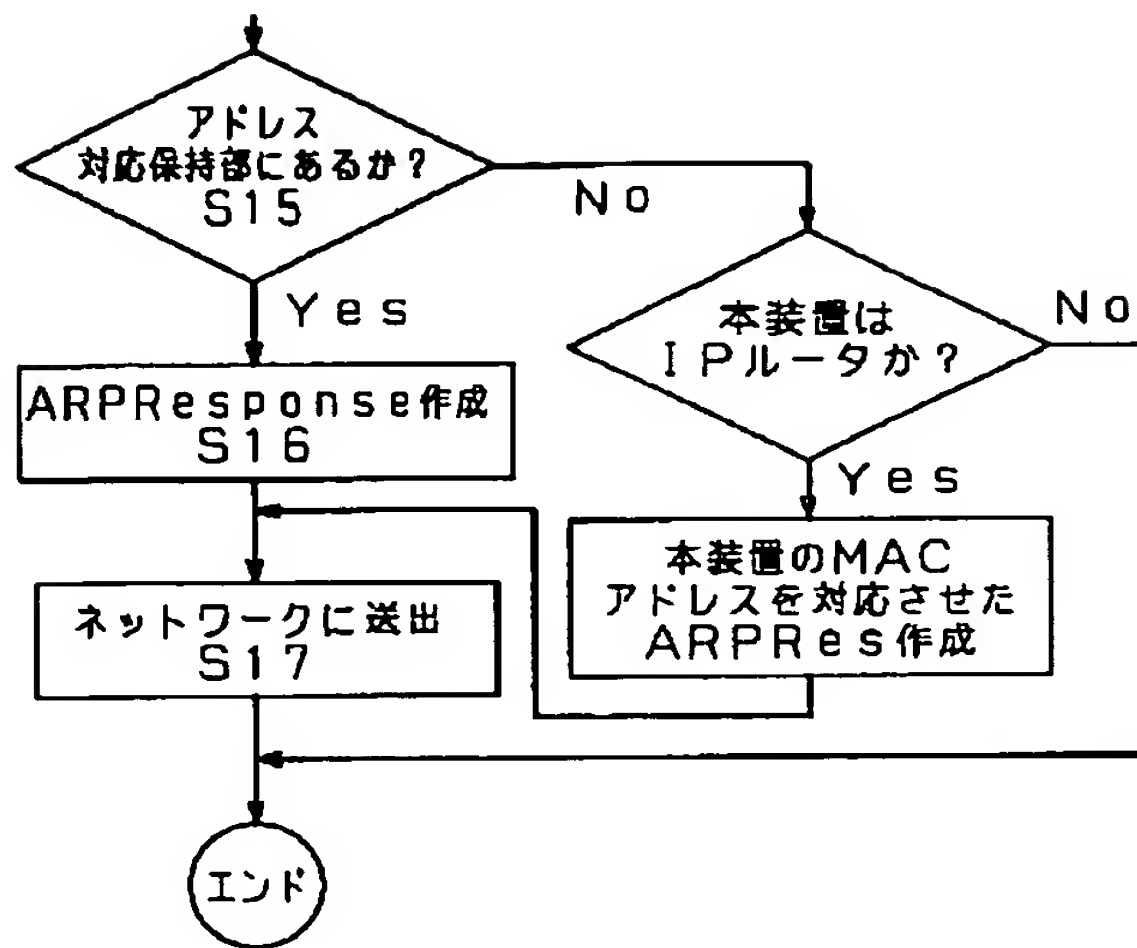


【図4】 データ受信時のフローチャート

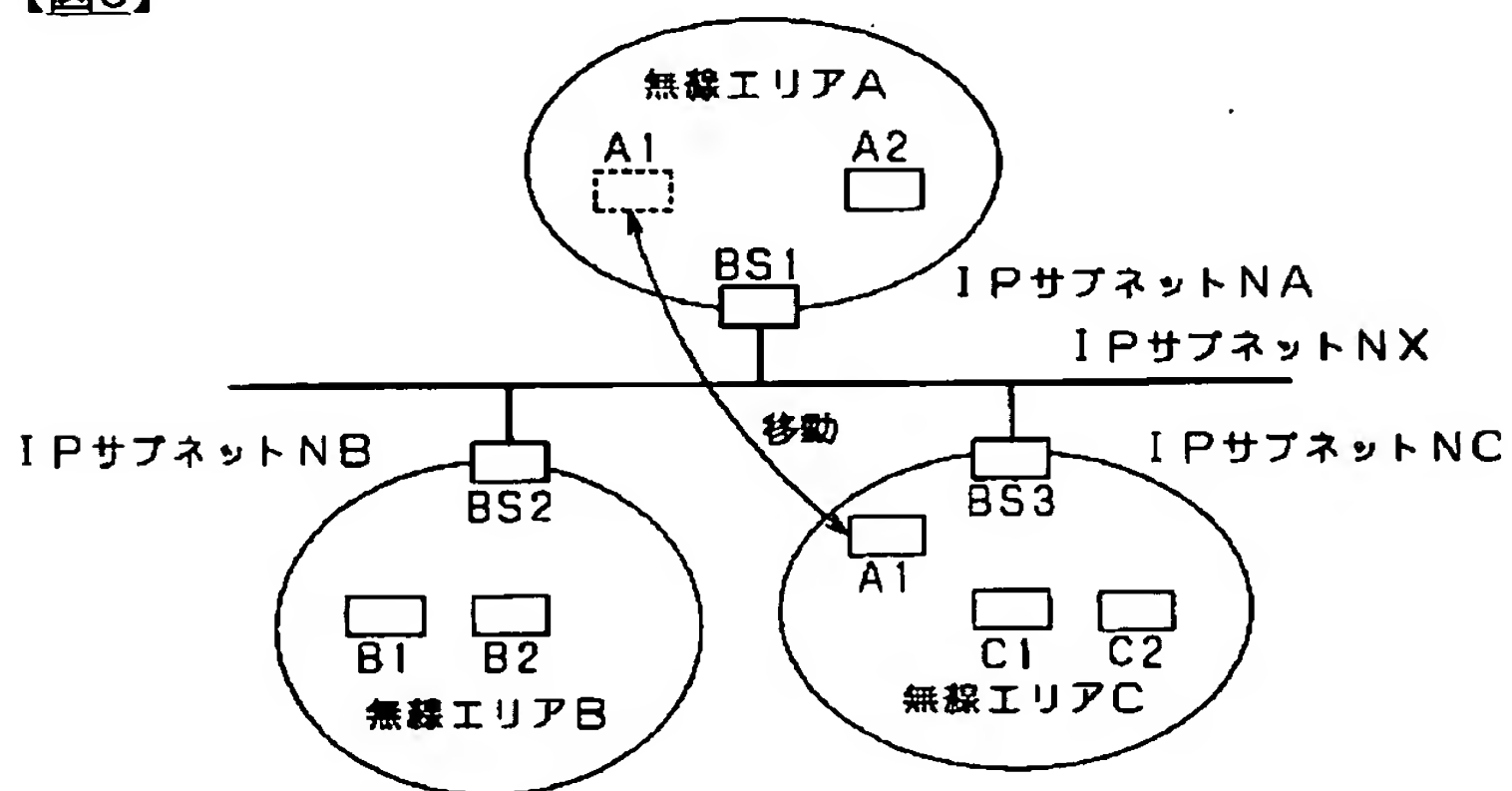


【図5】 ARPReq受信時のフローチャート





【図6】



【図7】

